

⑬



Europäisches Patentamt  
Européan Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

**0 115 640**  
**A2**

⑫

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83113222.0

⑥ Int. Cl.: **C 07 D 403/04, C 07 D 403/12,**  
**A 61 K 31/415**

⑱ Anmeldetag: 30.12.83

⑳ Priorität: 12.01.83 DE 3300795

⑦ Anmelder: **BAYER AG, Konzernverwaltung RP**  
**Patentabteilung, D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk (DE)**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 15.08.84  
**Patentblatt 84/33**

⑦ Erfinder: **Elbe, Hans-Ludwig, Dr., Dasnöckel 59,**  
**D-5600 Wuppertal 11 (DE)**  
Erfinder: **Perzborn, Elisabeth, Dr., Am Tescherbusch 13,**  
**D-5600 Wuppertal 11 (DE)**  
Erfinder: **Seuter, Friedel, Dr., Moospfad 16,**  
**D-5600 Wuppertal 1 (DE)**

④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**  
**NL SE**

⑤ Substituierte 4-Imidazolyl-pyrazole, Verfahren zu ihrer Herstellung sowie diese enthaltende Arzneimittel.

⑤ Neue substituierte 4-Imidazolyl-pyrazole, mehrere Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung als Arzneimittel, insbesondere in Mitteln mit antithromboembolischer Wirkung.

**EP 0 115 640 A2**

Atty. Docket No. 3015/6/US  
Serial No. 10/021,780  
Anantanarayan et al.  
Reference 45 of 77

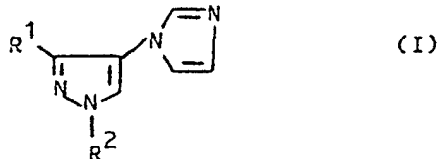
0115640

- 1 -

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT 5090 Leverkusen, Bayerwerk  
Zentralbereich  
Patente, Marken und Lizenzen Sft/Kü-c  
Ia

Substituierte 4-Imidazolyl-pyrazole, Verfahren zu ihrer  
Herstellung sowie diese enthaltende Arzneimittel

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind neue substi-  
tuierte 4-Imidazolyl-pyrazole der allgemeinen Formel (I),



in welcher

- 5 R<sup>1</sup> für einen geradkettigen oder verzweigten Alkyl-  
rest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen; für einen je-  
weils gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich  
oder verschieden substituierten Cycloalkylrest mit  
10 3 bis 7 Kohlenstoffatomen oder Cycloalkylalkylrest mit  
3 bis 7 Kohlenstoffatomen im Cycloalkylteil und 1  
bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, wobei als  
Substituenten genannt seien: Halogen, Alkyl und  
Alkoxy mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen; für  
15 einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich  
oder verschieden substituierten Phenoxyalkylrest  
mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, wobei  
als Phenylsubstituenten die bei Y genannten Phenyl-  
substituenten infrage kommen; oder für eine der  
Gruppierungen



Y für Halogen; Hydroxy; für einen Alkoxy- oder Alkylthiorest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen; für einen Halogenalkoxy- oder Halogenalkylthiorest mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen und 1 bis 5 gleichen oder verschiedenen Halogenatomen, wie Fluor- und Chloratomen; für einen Alkenyl- oder Alkinyrest mit jeweils 2 bis 6 Kohlenstoffatomen; für einen Alkoxy-carbonyl- oder Alkylcarbonyloxyrest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil; für einen gegebenenfalls einfach oder zweifach, gleich oder verschieden durch Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituiertes Phenyl oder Phenylalkyl mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, wobei jeweils der Phenylrest als Substituenten Halogen, Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Trifluormethyl enthalten kann, substituierten Carbamoyloxyrest, für einen Aldoxim- oder Ketoxim-Rest oder deren Ether-Derivate; für einen jeweils gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl-, Phenoxy-, Phenylthio-, Phenylalkoxy- oder Phenylalkylthiorest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, wobei jeweils der Phenylrest als Substituenten Halogen, Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Hydroxy, Alkoxy oder Alkylthioester

mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, Halogen-  
alkyl-, Halogenalkoxy- oder Halogenalkylthio-  
reste mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen  
und 1 bis 5 gleichen oder verschiedenen Halogen-  
5 atomen, wie Fluor- und Chloratomen, Dialkyl-  
aminoreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in je-  
dem Alkylteil, Hydroxycarbonyl-, Alkoxycarbonyl-,  
Alkylcarbonyl- oder Alkylcarbonyloxyreste mit  
jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in jedem  
10 Alkylteil, Nitro oder Cyano enthalten kann;  
oder für einen gegebenenfalls einfach oder  
mehrfach, gleich oder verschieden durch Alkyl-  
reste mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen und/oder  
Halogen substituierten 5- oder 6-gliedrigen  
15 Heteroarylrest mit 1 bis 2 Heteroatomen, wie  
vorzugsweise Stickstoff-, Sauerstoff- und  
Schwefelatom, steht;

Het einen, gegebenenfalls durch Alkylreste mit 1  
bis 4 Kohlenstoffatomen oder durch jeweils  
20 gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich  
oder verschieden substituierte Phenyl- oder  
Phenoxyalkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoff-  
atomen im Alkylteil einfach oder mehrfach,  
gleich oder verschieden substituierten, 5-  
25 oder 6-gliedrigen heteroaliphatischen Rest  
mit Sauerstoff und/oder Schwefel als Hetero-  
atome darstellt, wobei die Phenylreste als  
Substituenten Halogen, Alkylreste mit 1 bis 4  
Kohlenstoffatomen, Alkoxy- oder Alkylthio-

reste mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen und 1 bis 5 gleichen oder verschiedenen Halogenatomen, wie vorzugsweise Fluor- und Chloratomen enthalten können;

5     n     eine der Zahlen 0, 1 oder 2 bedeutet und

m     für 0 oder 1 steht; ferner

10     R<sup>2</sup>     für Wasserstoff; für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen; für einen Alkenyl- oder Alkynylrest mit jeweils 3 bis 6 Kohlenstoffatomen; für einen Alkylcarbonyl- oder Alkoxy carbonylrest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil; für einen jeweils gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl- oder Benzylrest, wobei als

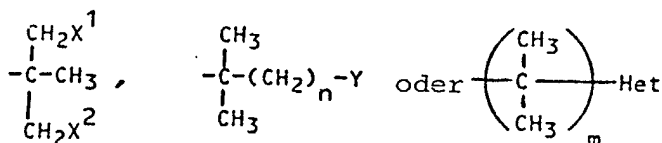
15     Substituenten die bei Y bereits genannten Phenylsubstituenten infrage kommen; oder für einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Alkylreste mit

20     1 bis 2 Kohlenstoffatomen und/oder Halogen substituierten 5- oder 6-gliedrigen Heteroarylrest mit 1 bis 2 Heteroatomen, wie Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefelatomen steht, sowie pharmakologisch unbedenkliche Säure-

25     additionssalze von Verbindungen der Formel (I).

Erfindungsgemäß bevorzugt sind diejenigen Verbindungen der Formel (I), in denen

$R^1$  für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen; für einen  
 5 jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Cycloalkylrest mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen oder Cycloalkylmethylrest mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen im Cycloalkylteil, wobei als Substituenten Chlor, Brom, Methyl, Ethyl, Isopropyl, Methoxy und Ethoxy in Frage kommen; für einen  
 10 jeweils einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierten Phenoxymethyl- oder Phenoxyethylrest, wobei als Phenylsubstituenten die bei Y genannten Phenylsubstituenten infrage kommen; oder für eine der Gruppierungen



steht, wobei

20  $X^1$  und  $X^2$  ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom bedeuten;

Y für Fluor, Chlor, Brom, Hydroxy, einen geradkettigen oder verzweigten Alkoxy- oder Alkylthioest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

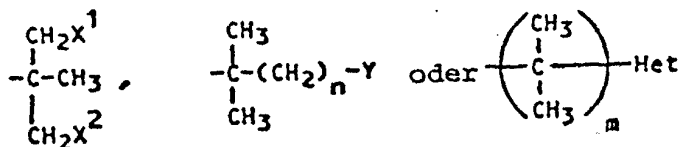
einen Trifluormethoxy-, Trifluormethylthio-, Vinyl-, Allyl-, Acetylenyl-, Propargyl-, Alkoxy-carbonyl oder Alkylcarbonyloxyrest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, einen Alkyl- oder Dialkylcarbamoyloxyrest mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen in jedem Alkylteil, einen Phenyl- oder Phenyl-alkyl-carbamoyloxyrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, wobei der Phenylrest jeweils einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Methyl oder Trifluormethyl substituiert sein kann, für einen Hydroximinomethyl- oder Alkoximinomethylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, für einen 1-Hydroximinoethyl- oder 1-Alkoxyiminoethylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl-, Phenoxy-, Phenylthio-, Phenylmethoxy- oder Phenylmethylthioest, wobei jeweils als Phenylsubstituenten genannt seien: Fluor, Chlor, Brom, Methyl, Ethyl, Hydroxy, Methoxy, Methylthio, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Trifluormethylthio, Dimethylamino, Hydroxycarbonyl, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Methylcarbonyl, Ethylcarbonyl, Methylcarbonyloxy, Ethylcarbonyloxy, Nitro und CYano; oder für einen jeweils gegebenenfalls einfach oder zweifach, gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Brom, Methyl oder Ethyl substituierten Pyridinyl-, Pyrimidinyl-, Furyl- oder Thiophenylrest steht;

- Het für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Dioxolanyl- oder Dioxanylrest steht, wobei als Substituenten Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl sowie jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Methyl, Trifluormethyl oder Trifluormethoxy substituiertes Phenyl und Phenoxy-methyl in Frage kommen;
- 5
- 10 n eine der Zahlen 0, 1 oder 2 bedeutet,
- m für 0 oder 1 steht; und
- $R^2$  für Wasserstoff, einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Allyl, Propargyl, Methylcarbonyl, Ethylcarbonyl, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, ferner für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl- oder Benzylrest, wobei als Substituenten die bei Y bereits genannten Phenylsubstituenten infrage kommen, oder für einen jeweils gegebenenfalls einfach oder zweifach, gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Brom, Methyl oder Ethyl substituierten Pyridinyl-, Pyrimidinyl-, Furyl- oder Thiophenylrest steht.
- 15
- 20
- 25



Erfindungsgemäß besonders bevorzugt sind diejenigen Verbindungen der allgemeinen Formel (I), in denen

- 5  $R^1$  für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 4 Kohlenstoffatomen; für einen jeweils einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierten Phoxymethyl- oder Phoxylethylrest, wobei als Phenylsubstituenten die bei Y genannten Phenylsubstituenten infrage kommen; oder für eine der Gruppierungen



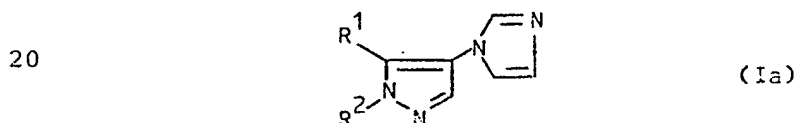
10 steht, wobei

$X^1$  und  $X^2$  ein Fluor- oder Chloratom bedeuten;

- 15 Y für Fluor, Chlor, einen geradkettigen oder verzweigten Alkoxy- oder Alkylthioest mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, einen Trifluormethoxy- oder Trifluormethylthioest, für einen Hydroximinomethyl- oder Alkoxyiminomethylrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, für einen 1-Hydroximinoethyl- oder 1-Alkoxyiminoethylrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich  
20 oder verschieden substituierten Phenyl-, Phoxylethyl-, Phenylthio-, Phenylmethoxy- oder Phenylmethylthioest, wobei jeweils als Phenylsubstituenten genannt seien: Fluor, Chlor, Brom, Methyl, Hydroxy, Methoxy, Methylthio, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Trifluormethylthio und Hydroxycarbonyl,

- Het für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach,  
gleich oder verschieden substituierten Dioxolanyl- oder  
Dioxanylrest steht, wobei als Substituenten Methyl,  
Ethyl, n-Propyl, i-Propyl sowie jeweils gegebenenfalls  
5 einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch  
Fluor, Chlor, Methyl, Trifluormethyl oder Trifluor-  
methoxy substituiertes Phenyl und Phenoxymethyl in  
Frage kommen;  
n eine der Zahlen 0, 1 oder 2 bedeutet,  
10 m für 0 oder 1 steht; und  
R<sup>2</sup> für Wasserstoff, einen geradkettigen oder verzweigten  
Alkylrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, Allyl, Propargyl,  
Methylcarbonyl, Methoxycarbonyl, ferner für einen  
jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich  
15 oder verschieden substituierten Phenyl- oder Benzylrest,  
wobei als Substituenten die bei Y bereits genannten  
Phenylsubstituenten infrage kommen.

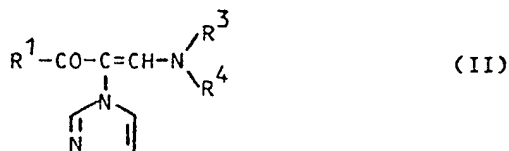
Die erfindungsgemäßen Verbindungen der Formel (I) können  
auch in der isomeren Form der allgemeinen Formel (Ia)



auftreten. Beide isomeren Formen werden erfindungsgemäß  
beansprucht.

Die erfindungsgemäßen 4-Imidazolylpyrazole der Formel (I)  
können hergestellt werden, indem man entweder

- 25 a) Imidazolyl-Ketoenamine der Formel (II),



in welcher

$R^1$  die oben angegebene Bedeutung hat und  
 $R^3$  und  $R^4$  gleich oder verschieden sind und für  
 Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoff-  
 atomen stehen; oder gemeinsam mit dem  
 N-Atom, an das sie gebunden sind, einen  
 jeweils gegebenenfalls einfach bis drei-  
 fach durch Alkylreste mit 1 bis 4  
 Kohlenstoffatomen substituierten Piperi-  
 danyl-, Pyrrolidinyl- oder Morpholinyl-  
 rest bilden,

mit Hydrazinen der Formel (III),

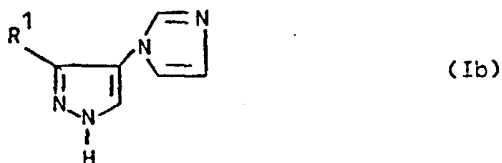


in welcher

$R^2$  die oben angegebene Bedeutung hat,

gegebenenfalls in Gegenwart eines Verdünnungsmittels  
 umgesetzt, oder

b) gegebenenfalls die nach dem Verfahren (a) erhält-  
 lichen Imidazolyl-pyrazol-Derivate der Formel (Ib),



in welcher

$R^1$  die oben angegebene Bedeutung hat,

mit Halogeniden der Formel (IV)



in welcher

5  $\text{R}^5$  für die Bedeutungen von  $\text{R}^2$ , außer für Wasserstoff, steht und

Hal ein Halogenatom bedeutet,

in Gegenwart einer Base und gegebenenfalls in Gegenwart eines Verdünnungsmittels umgesetzt.

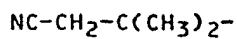
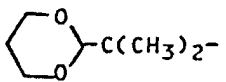
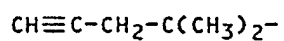
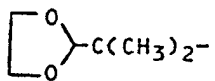
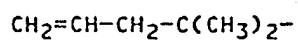
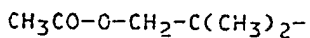
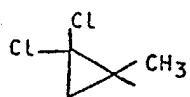
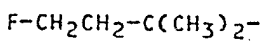
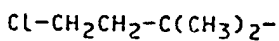
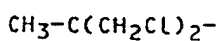
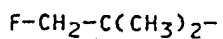
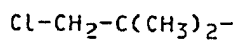
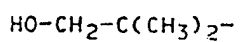
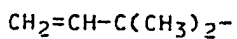
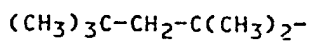
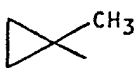
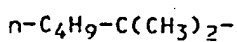
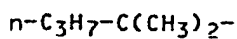
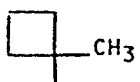
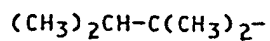
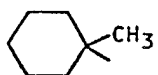
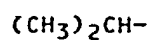
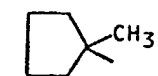
10 An die so erhaltenen Verbindungen der Formel (I) kann gegebenenfalls anschließend eine Säure addiert werden.

Überraschenderweise besitzen die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) eine stärkere und spezifischere Hemmwirkung auf die Thromboxansynthese als die aus dem Stand der Technik bekannten Stoffe. Darüber hinaus  
15 hemmen die Verbindungen der Formel (I) die Thrombozytenaggregation. Ihre Verwendung in Arzneimitteln mit thromboxansynthetasehemmender Wirkung stellt eine Bereicherung der Pharmazie dar.

20 Im einzelnen seien außer den Verbindungen der Herstellungsbeispiele die folgenden Verbindungen der allgemeinen Formel (I) genannt, bei welchen  $\text{R}^2$  für Wasserstoff steht (angegeben ist jeweils die Bedeutung des Restes  $\text{R}^1$ ):

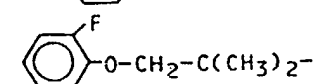
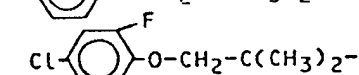
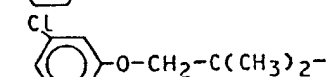
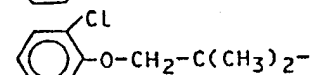
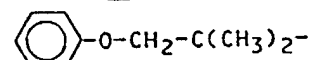
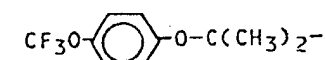
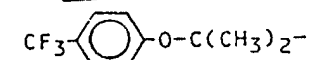
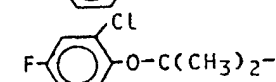
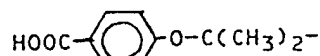
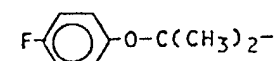
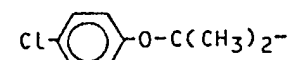
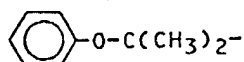
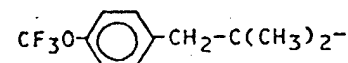
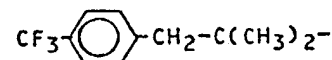
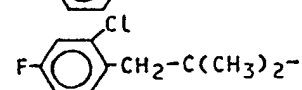
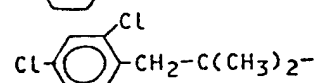
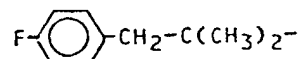
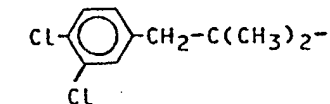
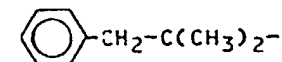
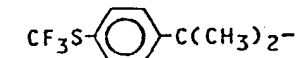
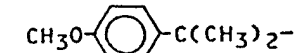
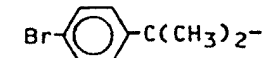
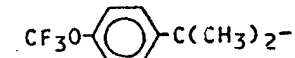
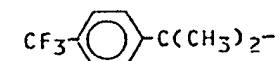
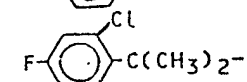
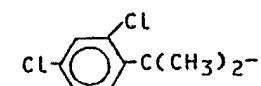
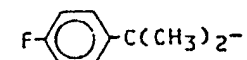
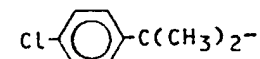
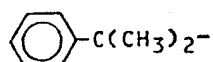
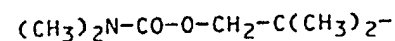
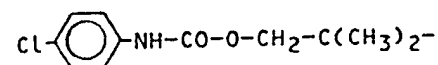
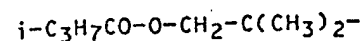
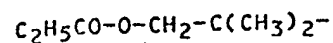
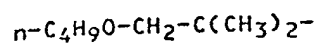
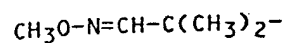
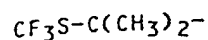
0115640

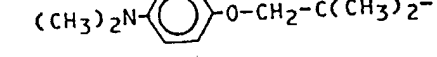
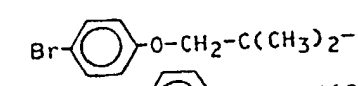
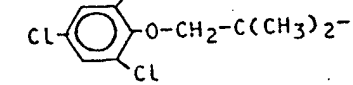
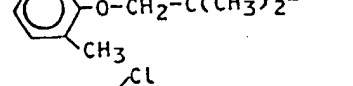
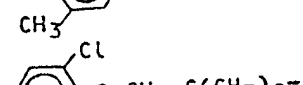
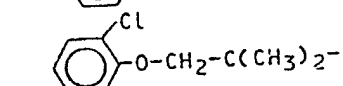
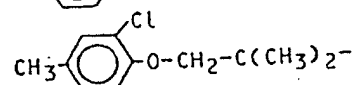
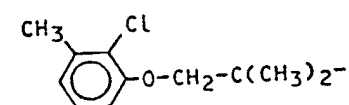
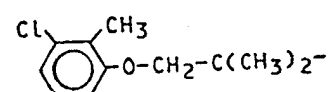
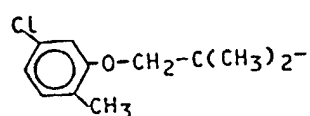
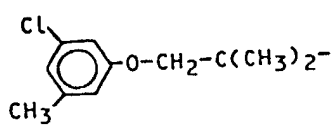
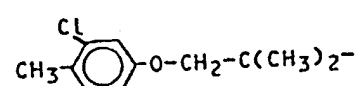
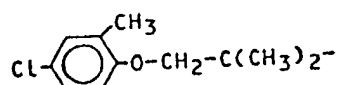
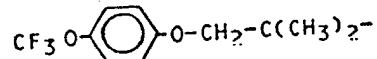
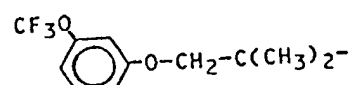
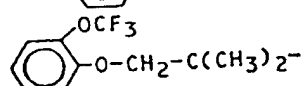
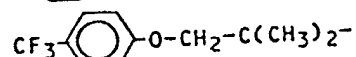
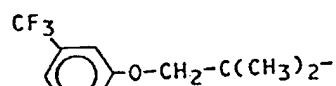
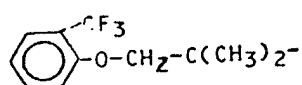
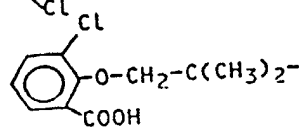
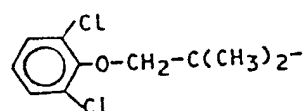
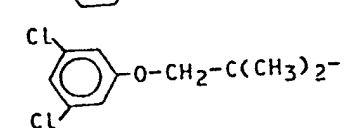
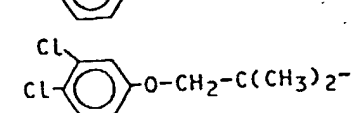
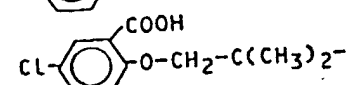
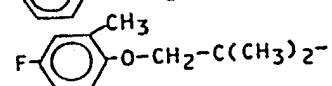
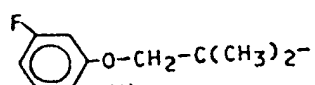
- 12 -

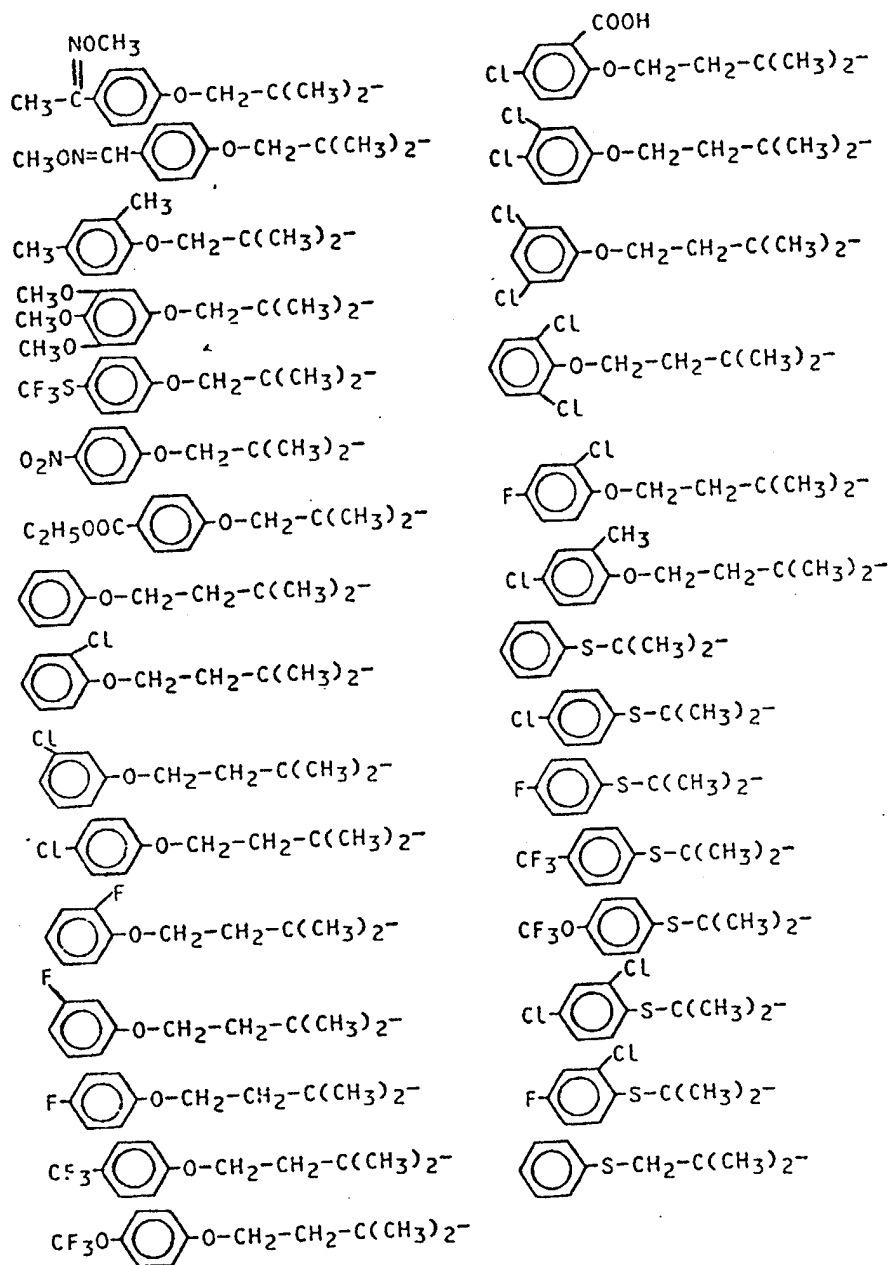


0115640

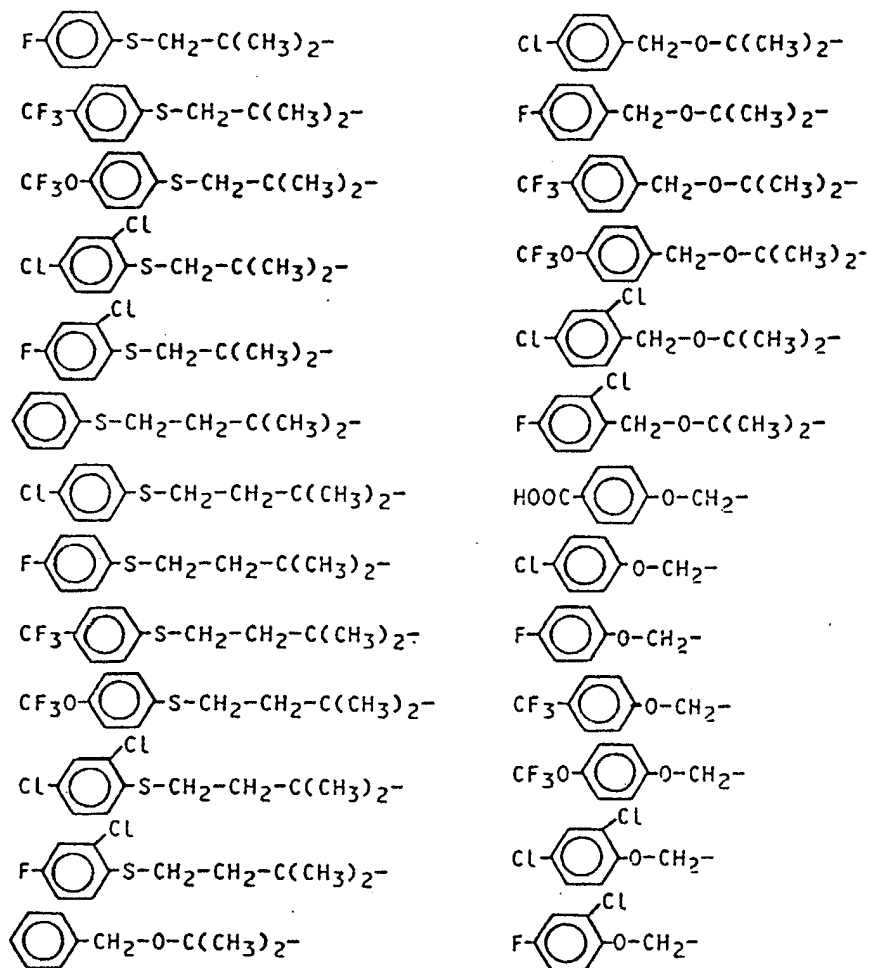
- 13 -











In der nachfolgenden Tabelle sind erfindungsgemäße Verbindungen aufgeführt, bei denen  $\text{R}^2 \neq \text{H}$ :

$\text{R}^1$	$\text{R}^2$
$\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{Cl})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$	$-\text{CH}_3$
"	$-\text{COCH}_3$

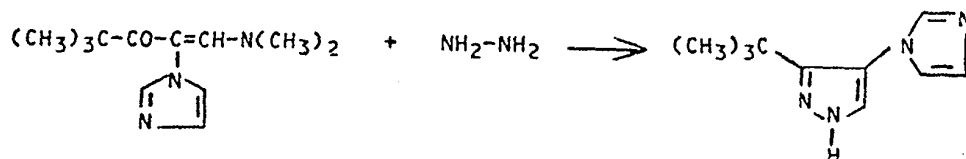
0115640

- 17 -

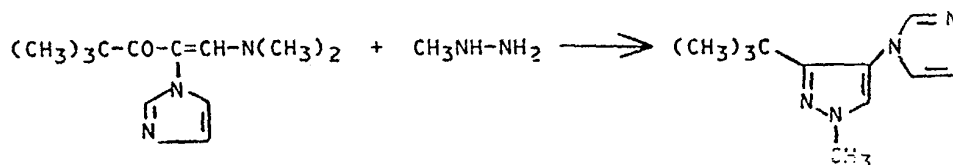
$R^1$	$R^2$
	$-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
"	
	$-\text{CH}_3$
"	$-\text{COOCH}_3$
"	$-\text{CH}_2-$
"	
	$-\text{CH}_3$
"	$-\text{COCH}_3$
"	$-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
"	

Nachstehend seien die Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungen näher erläutert.

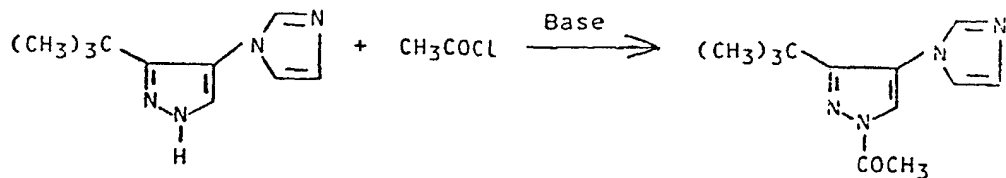
- 5 Verwendet man beispielsweise 1-Dimethylamino-4,4-dimethyl-2-(imidazol-1-yl)-1-penten-3-on und Hydrazin als Ausgangsstoffe, so kann der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens (a) durch das folgende Formelschema wiedergegeben werden:



- 10 Verwendet man beispielsweise 1-Dimethylamino-4,4-dimethyl-2-(imidazol-1-yl)-1-penten-3-on und Methylhydrazin als Ausgangsstoffe, so kann der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens (a) durch das folgende Formelschema wiedergegeben werden:



- 15 Verwendet man beispielsweise 3-tert.-Butyl-4-(imidazol-1-yl)-pyrazol und Acetylchlorid als Ausgangsstoffe, so kann der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens (b) durch das folgende Formelschema wiedergegeben werden:



Die im erfindungsgemäßen Verfahren (a) als Ausgangsstoffe zu verwendenden Imidazolyl-Ketoenamine sind durch die obige Formel (II) allgemein definiert.

- 5 Die ImidazolyI-Ketoenamine der Formel (II) sind bekannt (vgl. DE-OS 3 000 643 bzw. die deutsche Patentanmeldung P 32 29275 vom 04.08.1982) und können erhalten werden, indem man ImidazolyIketone der Formel (V),



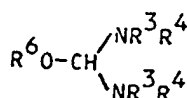
- 10 in welcher

$R^1$  die oben angegebene Bedeutung hat,

mit Amidacetalen bzw. Aminalestern der Formeln



beziehungsweise



(VIb)

in welcher

$\text{R}^3$  und  $\text{R}^4$  die oben angegebenen Bedeutungen haben und

$\text{R}^6$  für Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen steht,

5 in an sich bekannter Art und Weise in Gegenwart eines  
inerten organischen Lösungsmittels, wie beispielsweise  
eines aromatischen Kohlenwasserstoffes, in der Siede-  
hitze umgesetzt, wobei man vorzugsweise Amidacetal bzw.  
Aminalester der Formel (VIa) bzw. (VIb) im Überschuß  
10 einsetzt (vgl. hierzu auch Chem. Ber. 101, 41 - 50  
(1968); J. Org. Chem. 43, 4248 - 4250 (1978) sowie die  
Herstellungsbeispiele).

Die Imidazolylketone der Formel (V) sind bekannt (vgl.  
beispielsweise DE-OS 3 048 266 und DE-OS 31 45 858) bzw.  
15 können sie nach üblichen Methoden hergestellt werden,  
indem man z.B. die entsprechenden Halogen-Ketone in  
Gegenwart eines Säurebinders mit Imidazol umgesetzt.

Die außerdem für das erfindungsgemäße Verfahren (a) als  
Ausgangsstoffe zu verwendenden Hydrazine sind durch die  
20 Formel (III) allgemein definiert. Die Hydrazine der  
Formel (III) sind allgemein bekannte Verbindungen der  
organischen Chemie.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren (b) als Ausgangsstoffe zu verwendenden Derivate der Formel (Ib) sind erfindungsgemäße Stoffe.

5 Die außerdem für das erfindungsgemäße Verfahren (b) als Ausgangsstoffe zu verwendenden Halogenide sind durch die Formel (IV) allgemein definiert.

Auch die Halogenide der Formel (IV) sind allgemein bekannte Verbindungen der organischen Chemie.

10 Als Verdünnungsmittel kommen für das erfindungsgemäße Verfahren (a) unter den Reaktionsbedingungen inerte organische Lösungsmittel infrage. Hierzu gehören vorzugsweise Ether, wie z.B. Diethylether, Diisopropylether, Dimethoxyethan, Dioxan oder Tetrahydrofuran; Nitrile, wie z.B. Acetonitril oder Propionitril; aromatische  
15 Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Benzol, Toluol oder Chlorbenzol; aliphatische Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Cyclohexan oder 1,2-Dichlorethan; Amide, wie z.B. Dimethylformamid oder Dimethylacetamid; Sulfoxide, wie z.B. Dimethylsulfoxid; sowie Hexamethylphosphorsäuretriamid.

20 Die Reaktionstemperaturen können beim erfindungsgemäßen Verfahren (a) in einem größeren Bereich variiert werden. Im allgemeinen arbeitet man zwischen 0 und 150°C, vorzugsweise zwischen 10 und 100°C.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens  
(a) setzt man in der Regel auf 1 Mol Imidazolyl-Ketoenamin  
der Formel (II) 1 bis 2 Mol, vorzugsweise 1 bis 1,1 Mol  
Hydrazin der Formel (III) ein. Die Isolierung der Endpro-  
5 dukte erfolgt in üblicher Weise.

Als Verdünnungsmittel kommen für das erfindungsgemäße  
Verfahren (b) alle unter den Reaktionsbedingungen iner-  
ten organischen Lösungsmittel infrage. Hierzu gehören  
vorzugsweise Ether, wie z.B. Diethylether, Dimethoxy-  
10 methan, Tetrahydrofuran oder Dioxan; Nitrile, wie z.B.  
Acetonitril oder Propionitril; Amide, wie z.B. Dimethyl-  
formamid oder Dimethylacetamid; Sulfoxide, wie z.B.  
Dimethylsulfoxid; sowie Hexamethylphosphorsäuretriamid.

Das erfindungsgemäße Verfahren (b) wird in Gegenwart  
15 einer Base durchgeführt. Geeignete Basen sind bei-  
spielsweise Alkalihydroxide, wie Natriumhydroxid oder  
Kaliumhydroxid; Alkalialkoholate, wie Natriummethylat  
oder Kalium-tert.-butylat; Alkalihydride, wie Natrium-  
hydrid; sowie metallorganische Verbindungen, wie Butyl-  
20 lithium, tert.-Butyllithium oder Phenyllithium.

Die Reaktionstemperaturen können beim erfindungsgemäßen  
Verfahren (b) in einem größeren Bereich variiert werden.  
Im allgemeinen arbeitet man zwischen 0 und 150°C, vor-  
zugsweise zwischen 10 und 100°C.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens  
(b) setzt man in der Regel auf 1 Mol Imidazolyl-pyrazol-  
Derivat der Formel (Ia) 1 bis 2 Mol, vorzugsweise 1 bis  
1,2 Mol an Halogenid der Formel (IV) ein. Die Isolierung  
5 der Endprodukte erfolgt in üblicher Weise.

Die nach den erfindungsgemäßen Verfahren erhältlichen  
Verbindungen der Formel (I) können in Säureadditions-  
Salze überführt werden.

10 Zur Herstellung von physiologisch verträglichen Säure-  
additions-Salzen der Verbindungen der Formel (I) kommen  
vorzugsweise folgende Säuren infrage: Die Halogenwasser-  
stoffsäuren, wie z.B. Chlorwasserstoffsäure und die  
Bromwasserstoffsäure, insbesondere die Chlorwasserstoff-  
säure, ferner Phosphorsäure, Salpetersäure, Schwefel-  
15 säure, mono- und bifunktionelle Carbonsäuren und Hy-  
droxycarbonsäuren, wie z.B. Essigsäure, Maleinsäure,  
Bernsteinsäure, Fumarsäure, Weinsäure, Zitronensäure,  
Salicylsäure, Sorbinsäure, Milchsäure sowie Sulfon-  
säuren wie z.B. p-Toluolsulfonsäure und 1,5-Naphthalin-  
20 disulfonsäure.

Die Säureadditions-Salze der Verbindungen der Formel (I)  
können in einfacher Weise nach üblichen Salzbildungs-  
methoden, z.B. durch Lösung einer Verbindung der Formel  
(I) in einem geeigneten inerten Lösungsmittel und Hin-  
25 zufügen der Säure, z.B. Chlorwasserstoffsäure, erhalten  
werden und in bekannter Weise, z.B. durch Abfiltrieren,  
Isolieren und gegebenenfalls durch Waschen mit einem  
inerten organischen Lösungsmittel gereinigt werden.



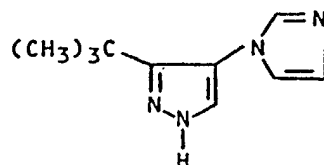
Bei ihrer pharmazeutischen Anwendung können die erfindungsgemäßen Verbindungen als solche der in Form ihrer physiologisch unbedenklichen Salze eingesetzt werden.

5 Als Zubereitungsformen kommen die üblichen galenischen Applikationsformen infrage, beispielsweise Cremes, Tabletten, Pillen, Kapseln, Suppositorien, Emulsionen, Infusions- und Injektionslösungen. Diese Zubereitungsformen werden nach an sich bekannten Methoden hergestellt unter Verwendung üblicher Hilfs- und/oder Trägerstoffe.

10 Der Einsatz der so hergestellten Arzneimittel erfolgt je nach Bedarf z.B. durch lokale, parenterale oder orale Verabreichung.

15 Besonders geeignet sind Formulierungen, die die erfindungsgemäßen Verbindungen in einer Konzentration von etwa 0,1 bis 10 Gew.-% enthalten. Besonders bevorzugt sind wäßrige Lösungen, die gegebenenfalls auf einen pH-Wert von 6 bis 2 gepuffert sind.

20 Die Dosierung der erfindungsgemäßen Verbindungen liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0,05 bis 100 mg/kg, insbesondere von 0,1 bis 20 mg/kg Körpergewicht.

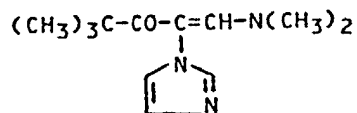
HerstellungsbeispieleBeispiel 1

(Verfahren a)

- 5 22,1 g (0,1 Mol) 1-Dimethylamino-4,4-dimethyl-2-(imidazol-1-yl)-1-penten-3-on und 10 g (0,2 Mol) Hydrazinhydrat werden 15 Minuten unter Rückfluß erhitzt. Man läßt abkühlen und versetzt das Reaktionsgemisch mit Wasser. Der wasserunlösliche Rückstand wird abgetrennt und in
- 10 Diethylether verrührt. Der kristalline Rückstand wird abgesaugt und bei 60°C im Vakuum getrocknet. Man erhält 10,5 g (55,3 % der Theorie) 4-tert.-Butyl-4-(imidazol-1-yl)-pyrazol vom Schmelzpunkt 165°C.

Herstellung des Ausgangsproduktes

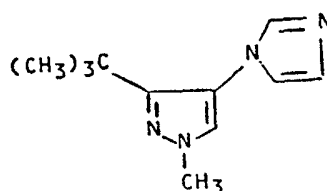
15



41,6 g (0,25 Mol) 3,3-Dimethyl-1-(imidazol-1-yl)-butan-2-on werden mit 35,7 g (0,3 Mol) Dimethylformamid-dimethylacetal 5 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Danach

- 5 wird das überschüssige Acetal abdestilliert. Das zurückbleibende Öl kristallisiert beim Abkühlen. Man erhält 50 g (90,5 % der Theorie) 4,4-Dimethyl-1-dimethylamino-2-(imidazol-1-yl)-1-penten-3-on vom Schmelzpunkt 45 bis 50°C.

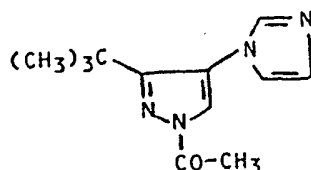
### Beispiel 2



(Verfahren a)

- 10 22,1 g (0,1 Mol) 1-Dimethylamino-4,4-dimethyl-2-(imidazol-1-yl)-1-penten-3-on und 4,6 g (0,1 Mol) Methylhydrazin werden bei 80°C gerührt. Man läßt abkühlen und verrührt das Reaktionsgemisch mit Wasser. Der kristalline Niederschlag wird abfiltriert, mit Wasser gewaschen und im Vakuum bei 60°C getrocknet.
- 15 Man erhält 10,4 g (51 % der Theorie) 3-tert.-Butyl-1-methyl-4-(imidazol-1-yl)-pyrazol vom Schmelzpunkt 74 bis 76°C.

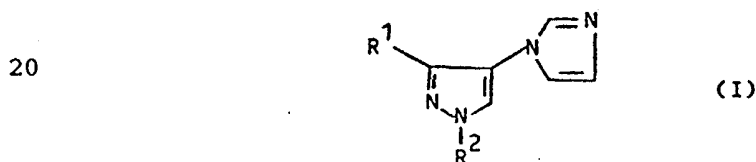
### Beispiel 3



(Verfahren b)

- 11,4 g (0,06 Mol) 3-tert.-Butyl-4-(imidazol-1-yl)-pyrazol (Beispiel 1) werden bei Raumtemperatur zu einer Suspension von 1,44 g (0,06 Mol) Natriumhydrid in 100 ml  
5 Tetrahydrofuran gegeben. Man rührt das Reaktionsgemisch bis zur Beendigung der Wasserstoffentwicklung nach und versetzt dann mit 4,95 g (0,063 Mol) Acetylchlorid. Man läßt 4 Stunden unter Rückfluß rühren, kühlt ab und gießt auf Wasser. Danach wird mit Methylenchlorid extrahiert.  
10 Die vereinigten Methylenchloridphasen werden mit Natriumhydrogencarbonat und Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und eingeengt. Der Rückstand kristallisiert beim Verrühren in Petrolether. Die Kristalle werden abgesaugt und im Vakuum bei 60°C getrocknet. Man  
15 erhält 9,9 g (71,1 % der Theorie) 1-Acetyl-3-tert.-butyl-4-(imidazol-1-yl)-pyrazol vom Schmelzpunkt 80°C.

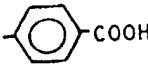
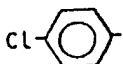
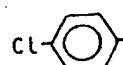
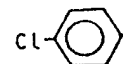
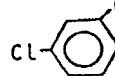
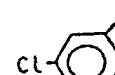
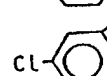

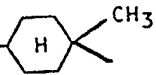
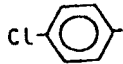
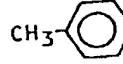
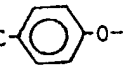
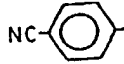
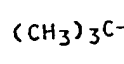
In analoger Weise und entsprechend den erfindungsgemäßen Verfahren werden die Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



der nachfolgenden Tabelle 2 erhalten:

0115640

- 28 -

Beisp.- Nr.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	Schmp. °C bzw. n <sub>D</sub> <sup>20</sup>
4	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C-		174
5	 -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	143
6	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	84
7	 -CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	158
8	 -S-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	108
9	 -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	140-141
10	CH <sub>3</sub> -C(CH <sub>2</sub> F) <sub>2</sub> -	H	158-160
11	 -O-C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	148
12	 -O-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	48
13	 -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	134
14	i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> - 	H	103
15	 -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	-CH <sub>3</sub>	1,5644
16	 -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	122
17	HOOC-  -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	254
18	NC-  -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	160
19	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C-  -O-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -	H	156-158

0115640

- 29 -

Beisp.- Nr.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	Schmp. °C bzw. n <sub>D</sub> <sup>20</sup>
20	<chem>CH3O-c1ccc(OCC(C)C)cc1</chem>	H	zähes Öl
21	<chem>Fc1ccc(OCC(C)C)cc1</chem>	H	133
22	<chem>(CH3)3C-c1ccc(OCC(C)C)cc1</chem>	<chem>c1ccc(Cl)cc1</chem>	98
23	<chem>Clc1ccccc1C(C)C</chem>	H	181
24	<chem>CC1(C)OC2OC1C2</chem>	H	190
25	<chem>CH3-OOC-c1ccc(OCC(C)C)cc1</chem>	H	154

Verwendungsbeispiele

Beispiel A

Thrombozytenaggregationshemmung

Für die Bestimmung der thrombozytenaggregationshemmenden  
5 Wirkung wurde Blut von gesunden Spendern, die mindestens  
14 Tage lang kein Medikament eingenommen hatten, verwendet.  
Das Blut wurde in 3,8 %-iger Natriumcitratlösung aufge-  
nommen. Plättchenreiches Plasma (PRP) wurde durch 20 Mi-  
nuten Zentrifugation bei 150 g und Raumtemperatur ge-  
10 wonnen (Jürgens/Beller: Klinische Methoden der Blutge-  
rinnungsanalyse; Thieme-Verlag Stuttgart 1959). Die  
Plättchenaggregation wurde nach der turbidometrischen  
Methode (Born, G.V.R.: J. Physiol. 162, 67 (1962)) im  
Aggregometer bei 37°C bestimmt. Hierzu wurde PRP mit  
15 Prüfsubstanz bei 37°C inkubiert und anschließend die  
Aggregation durch Zugabe einer Kollagensuspension aus-  
gelöst. Bestimmt wurde die minimale Konzentration einer  
Prüfsubstanz, die die Thrombozytenaggregation hemmte.

In diesem Test wird die Thrombozytenaggregation insbe-  
20 sondere durch die Verbindungen folgender Herstellungs-  
beispiele gehemmt: 1, 2, 9 und 15.

Beispiel BThromboxansynthetasehemmung

Der Arachidonsäuremetabolismus in Human-Thrombozyten wurde mit Hilfe von Tritium-markierter Arachidonsäure untersucht. Die Thrombozyten metabolisieren die Arachidonsäure über den Cyclooxygenaseweg vor allem zu  $\text{TXA}_2$  und HHT und über den Lipoxxygenaseweg zu 12-HETE, die dünnschichtchromatographisch getrennt werden können (Bailey, J.M. et al., Prostaglandins 13, 479 - 492 (1977)). Inhibitoren der einzelnen enzymatischen Reaktionen verändern das chromatographische Verteilungsmuster in charakteristischer Weise.

Gewaschene Human-Thrombozyten von gesunden Spendern, die mindestens seit 14 Tagen kein Medikament eingenommen hatten, wurden mit Prüfsubstanz 2 Minuten bei  $37^\circ\text{C}$  inkubiert und anschließend mit  $^3\text{H}$ -Arachidonsäure weitere 10 Minuten bei  $37^\circ\text{C}$  inkubiert. Die Suspension wurde angesäuert und mit Essigester extrahiert. Der Essigester wurde unter  $\text{N}_2$  abgedampft und der Rückstand in  $\text{CH}_3\text{OH}/\text{CHCl}_3$  (1:1) aufgenommen und auf DC-Plastikfolien aufgetragen. Die Trennung erfolgte mit einem Fließmittelgemisch  $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}/\text{Eisessig}/\text{H}_2\text{O}$  (80 : 8 : 1 : 0,8). Die Verteilung der Radioaktivität wurde mittels eines Radioscanners gemessen. Bestimmt wurde die minimale Konzentration einer Prüfsubstanz, die zu signifikanten Veränderungen des Verteilungsmusters der Eikosanoide führte.



In diesem Test wird die  $\text{TXA}_2$ -Synthese insbesondere durch die Verbindungen folgender Herstellungsbeispiele gehemmt, ohne daß die Cyclooxygenase signifikant beeinflusst wird: 1, 2, 9, 10 und 15.

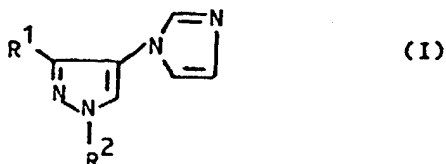
5 Tabelle zu Beispielen A und B

Substanz gemäß Bei- spiel-Nr.	$\text{TXA}_2$ -Synthetasehemmung  minimal effektive Konzentration (g/ml)	Hemmung der Throm- bozytenaggregation
1	$3-1 \times 10^{-6}$	$3-1 \times 10^{-5}$
2	$1 \times 10^{-6}-3 \times 10^{-7}$	$3-1 \times 10^{-5}$
10	$3-1 \times 10^{-6}$	--
15	$1 \times 10^{-6}-3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-5}$
9	$1 \times 10^{-4}-3 \times 10^{-5}$	$3-1 \times 10^{-5}$
Imidazol <sup>x)</sup>	$1 \times 10^{-4}-3 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

<sup>x)</sup> Imidazol ist ein spezifischer  $\text{TXA}_2$ -Synthetasehemmer (Needleman, P., Raz, A., Ferrendelli, J.A., Minkes, M.: Proc. Natl. Acad. Sci. USA 74, 1716 - 1720, (1977)).

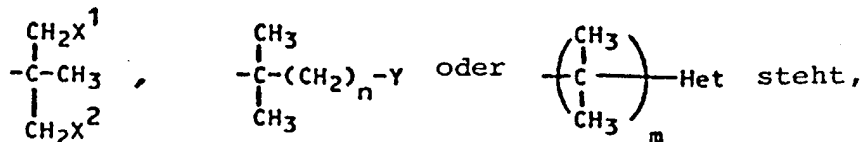
Patentansprüche

## 1. Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



in welcher

- 5  $R^1$  für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 12 C-Atomen; für einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Halogen oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl- oder Alkoxyreste substituierten Cycloalkylrest mit
- 10 3 bis 7 C-Atomen oder Cycloalkylalkylrest mit 3 bis 7 C-Atomen im Cycloalkylteil und 1 bis 4 C-Atomen im Alkylteil; für einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch einen der bei Y genannten Phenyl-
- 15 substituenten substituierten Phenoxyalkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil; oder für eine der Gruppierungen



wobei

$X^1$  und  $X^2$  Halogenatome bedeuten,

Y

für Halogen; für Hydroxy; für einen Alkoxy-  
oder Alkylthioest mit jeweils 1 bis 4 Kohlen-  
stoffatomen; für einen Halogenalkoxy- oder Ha-  
logenalkylthioest mit jeweils 1 bis 2 Kohlen-  
stoffatomen und 1 bis 5 gleichen oder verschie-  
denen Halogenatomen; für einen Alkenyl- oder Al-  
kynylrest mit jeweils 2 bis 6 Kohlenstoffatomen;  
für einen Alkoxy-carbonyl- oder Alkylcarbonyloxy-  
rest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im  
Alkylteil; für einen gegebenenfalls einfach  
oder zweifach, gleich oder verschieden durch  
Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder je-  
weils gegebenenfalls einfach bis dreifach,  
gleich oder verschieden substituiertes Phenyl  
oder Phenylalkyl mit 1 bis 2 Kohlenstoffato-  
men im Alkylteil, wobei jeweils der Phenylrest  
als Substituenten Halogen, Alkyl mit 1 bis  
4 Kohlenstoffatomen oder Trifluormethyl ent-  
halten kann, substituierten Carbamoyloxyrest;  
für einen Aldoxim- oder Ketoxim-Rest oder de-  
ren Ether-Derivate; für einen jeweils gege-  
benenfalls einfach oder mehrfach, gleich  
oder verschieden durch Halogen, Alkyl-  
reste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,  
Hydroxy, Alkoxy- oder Alkylthioester mit  
jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, Halo-  
genalkyl-, Halogenalkoxy- oder Halogen-  
alkylthioester mit jeweils 1 bis 2 Kohlen-  
stoffatomen und 1 bis 5 gleichen oder ver-  
schiedenen Halogenatomen, Dialkylaminorest  
mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in jedem

Alkylteil, Hydroxycarbonyl-, Alkoxycarbonyl-, Alkylcarbonyl- oder Alkylcarbonyloxyreste mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in jedem Alkylteil, Nitro oder Cyano substituierten Phenyl-, Phenoxy-, Phenylthio-, Phenylalkoxy- oder Phenylalkylthio-  
rest mit jeweils 1 bis 4 C-Atomen im Alkylteil; oder für einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Alkylreste mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen und/oder Halogen substituierten 5- oder 6-gliedrigen Heteroarylrest mit 1 bis 2 Heteroatomen, steht;

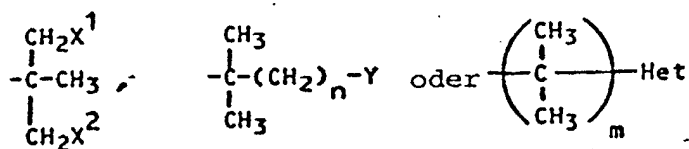
Het einen gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder durch jeweils gegebenenfalls einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierte Phenyl- oder Phenoxyalkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkylteil, substituierten 5- oder 6-gliedrigen heteroaliphatischen Rest mit Sauerstoff und/oder Schwefel als Heteroatome darstellt, wobei die Phenylreste durch Halogen, Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Alkoxy- oder Alkylthioester mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen sowie Halogenalkyl-, Halogenalkoxy- oder Halogenalkylthioester mit jeweils 1 bis 2 Kohlenstoffatomen und 1 bis 5 gleichen oder verschiedenen Halogenatomen substituiert sein können;

- n eine der Zahlen 0, 1 oder 2 bedeutet und
- m für 0 oder 1 steht; ferner
- $R^2$  für Wasserstoff; für ein geradkettigen  
oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 12  
Kohlenstoffatomen; für einen Alkenyl-  
oder Alkinylrest mit jeweils 3 bis 6  
Kohlenstoffatomen; für einen Alkylcar-  
bonyl- oder Alkoxycarbonylrest mit je-  
weils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im Alkyl-  
teil; für einen jeweils gegebenenfalls  
einfach oder mehrfach, gleich oder ver-  
schieden durch die bei Y bereits genann-  
ten Phenylsubstituenten substituierten  
Phenyl- oder Benzylrest; oder für  
einen gegebenenfalls einfach oder mehr-  
fach, gleich oder verschieden durch  
Alkylreste mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen  
und/oder Halogen substituierten 5- oder  
6-gliedrigen Heteroarylrest mit 1 bis 2  
Heteroatomen steht,

sowie pharmakologisch unbedenkliche Säureadditions-  
salze von Verbindungen der Formel (I).

2. Verbindungen gemäß Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß

$R^1$  für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen; für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch Chlor, Brom, Methyl, Ethyl, Isopropyl, Methoxy oder Ethoxy substituierten Cycloalkylrest mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen oder Cycloalkylmethylrest mit 3 bis 7 Kohlenstoffatomen im Cycloalkylteil; für einen jeweils einfach oder mehrfach, gleich oder verschieden durch die bei Y genannten Phenylsubstituenten substituierten Phenoxyethylrest; oder für eine der Gruppierungen



steht, wobei

$X^1$  und  $X^2$  ein Fluor-, Chlor- oder Bromatom bedeuten;

Y für Fluor, Chlor, Brom, Hydroxy, einen geradkettigen oder verzweigten Alkoxy- oder Alkylthioest mit jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, einen Trifluor-methoxy-, Trifluormethylthio-, Vinyl-,

5 Allyl-, Acetylenyl-, Propargyl-, Alkoxy-  
carbonyl oder Alkylcarbonyloxyrest mit  
jeweils 1 bis 4 Kohlenstoffatomen im  
Alkylteil, einen Alkyl- oder Dialkylcar-  
bamoyloxyrest mit jeweils 1 bis 2 Kohlen-  
stoffatomen in jedem Alkylteil, einen  
Phenyl- oder Phenyl-alkyl-carbamoyloxy-  
rest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im  
Alkylteil, wobei der Phenylrest jeweils  
10 einfach bis dreifach, gleich oder ver-  
schieden durch Fluor, Chlor, Methyl oder  
Trifluormethyl substituiert sein kann,  
für einen Hydroximinomethyl- oder Al-  
koximinomethylrest mit 1 bis 4 Kohlen-  
stoffatomen im Alkoxyteil, für einen 1-  
Hydroximinoethyl- oder 1-Alkoximino-  
ethylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen  
im Alkoxyteil, für einen jeweils gege-  
benenfalls einfach bis dreifach, gleich  
20 oder verschieden durch Fluor, Chlor, Brom,  
Methyl, Ethyl, Hydroxy, Methoxy, Methyl-  
thio, Trifluormethyl, Trifluormethoxy,  
Trifluormethylthio, Dimethylamino, Hy-  
droxycarbonyl, Methoxycarbonyl, Ethoxy-  
carbonyl, Methylcarbonyl, Ethylcarbonyl,  
25 Methylcarbonyloxy, Ethylcarbonyloxy,  
Nitro oder Cyano substituierten Phenyl-,  
Phenoxy-, Phenylthio-, Phenylmethoxy-  
oder Phenylmethylthiorest; oder für einen  
30 jeweils gegebenenfalls einfach oder zwei-

fach , gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Brom, Methyl oder Ethyl substituierten Pyridinyl-, Pyrimidinyl-, Furyl- oder Thiophenylrest steht;

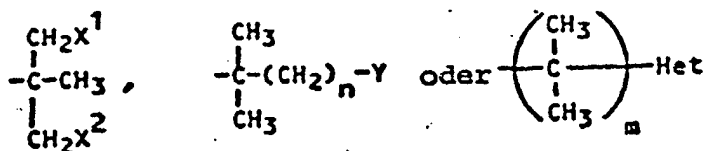
- 5        Het        für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl sowie jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch
- 10        Fluor, Chlor, Methyl, Trifluormethyl oder Trifluormethoxy substituiertes Phenyl oder Phoxymethyl substituierten Dioxo-
- lanyl- oder Dioxanylrest steht;
- n        eine der Zahlen 0,1 oder 2 bedeutet,
- 15        m        für 0 oder 1 steht; und
- R<sup>2</sup>        für Wasserstoff, einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Allyl, Propargyl, Methylcarbonyl, Ethylcarbonyl, Methoxy-
- 20        carbonyl, Ethoxycarbonyl, ferner für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch einen der bei Y bereits genannten Phenylsubstituenten substituierten
- 25        Phenyl- oder Benzylrest, oder für einen jeweils gegebenenfalls einfach oder zweifach, gleich oder verschieden durch Fluor,



Chlor, Brom, Methyl und Ethyl substitu-  
ierten Pyridinyl-, Pyrimidinyl-, Furyl-  
oder Thiophenylrest steht.

3. Verbindungen gemäß Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß

- 5  $R^1$  für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit  
3 bis 4 Kohlenstoffatomen; für einen jeweils einfach  
oder mehrfach, gleich oder verschieden substituierten  
Phenoxymethyl- oder Phenoxyethylrest, wobei als Phenyl-  
10 substituenten die bei Y genannten Phenylsubstituenten  
infrage kommen; oder für eine der Gruppierungen



steht, wobei

- 15  $X^1$  und  $X^2$  ein Fluor- oder Chloratom bedeuten;

- Y für Fluor, Chlor, einen geradkettigen oder verzweigten  
Alkoxy- oder Alkylthioest mit jeweils 1 bis 2 Kohlen-  
stoffatomen, einen Trifluormethoxy- oder Trifluormethyl-  
thioest, für einen Hydroximinomethyl- oder Alkoximino-  
20 methylrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkylteil,  
für einen 1-Hydroximinoethyl- oder 1-Alkoxyiminoethyl-  
rest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen im Alkoxyteil, für

einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl-, Phenoxy-, Phenylthio-, Phenylmethoxy- oder Phenylmethylthio-est, wobei jeweils als Phenylsubstituenten genannt seien:

5 Fluor, Chlor, Brom, Methyl, Hydroxy, Methoxy, Methylthio, Trifluormethyl, Trifluormethoxy, Trifluormethylthio und Hydroxycarbonyl,

Het für einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Dioxolanyl- oder  
10 Dioxanylrest steht, wobei als Substituenten Methyl, Ethyl, n-Propyl, i-Propyl sowie jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden durch Fluor, Chlor, Methyl, Trifluormethyl oder Trifluormethoxy substituiertes Phenyl und Phenoxy-methyl in  
15 Frage kommen;

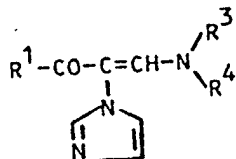
n eine der Zahlen 0, 1 oder 2 bedeutet,

m für 0 oder 1 steht; und

R<sup>2</sup> für Wasserstoff, einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, Allyl, Propargyl, Methylcarbonyl, Methoxycarbonyl, ferner für einen  
20 jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach, gleich oder verschieden substituierten Phenyl- oder Benzylrest, wobei als Substituenten die bei Y bereits genannten Phenylsubstituenten infrage kommen.

4. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen gemäß Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man entweder

a) Imidazolyl-Verbindungen der Formel (II)

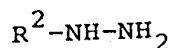


in welcher

$\text{R}^1$  die in Ansprüchen 1 bis 3 angegebene Bedeutung hat und

$\text{R}^3$  und  $\text{R}^4$  gleich oder verschieden sind und für Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen stehen; oder gemeinsam mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen jeweils gegebenenfalls einfach bis dreifach durch Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituierten Piperidinyl-, Pyrrolidinyl- oder Morpholinylrest bilden,

mit Hydrazinen der Formel (III),



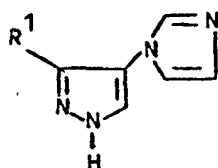
in welcher

$R^2$  die in Ansprüchen 1 bis 3 angegebene  
Bedeutung hat,

gegebenenfalls in Gegenwart eines Verdünnungs-  
mittels umgesetzt, oder

5

b) gegebenenfalls die nach dem Verfahren (a) er-  
hältlichen Imidazolyl-pyrazol-Derivate der  
Formel (Ib),

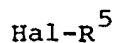


10

in welcher

$R^1$  die in Ansprüchen 1 bis 3 angegebene  
Bedeutung hat,

mit Halogeniden der Formel (IV)



15

in welcher

$R^5$  für die Bedeutungen von  $R^2$  außer für  
Wasserstoff steht,  
und Hal ein Halogenatom bedeutet,

in Gegenwart einer Base und gegebenenfalls in Gegenwart eines Verdünnungsmittels umgesetzt

und an die so erhaltenen Verbindungen der Formel (I) gegebenenfalls anschließend eine Säure addiert.

- 5     5.     Verbindungen nach Ansprüchen 1 bis 3 und deren Säureadditionssalze zur Verwendung bei der Bekämpfung von Kreislauferkrankungen.
6.     Verbindungen nach Ansprüchen 1 bis 3 und deren Säureadditionssalze zur Verwendung bei der Therapie und
- 10     Prophylaxe von thromboembolischen und ischämischen Erkrankungen.
7.     Verwendung von Verbindungen nach Ansprüchen 1 bis 3 bzw. von deren Säureadditionssalzen bei der Bekämpfung von Kreislauferkrankungen.
- 15     8.     Verwendung von Verbindungen nach Ansprüchen 1 bis 3 bzw. von deren Säureadditionssalzen bei der Therapie und Prophylaxe von thromboembolischen und ischämischen Erkrankungen.
- 20     9.     Arzneimittel, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Verbindungen nach Ansprüchen 1 bis 3 bzw. deren Säureadditionssalzen.

0115640

- 45 -

- 5      10. Verfahren zur Herstellung eines Arzneimittels nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Verbindung nach Ansprüchen 1 bis 3 bzw. deren Säureadditionssalz unter Verwendung üblicher Hilfs- und/oder Trägerstoffe in eine geeignete galenische Applikationsform überführt.